

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-230596

(P2001-230596A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 5 K 13/04 13/08		H 0 5 K 13/04 13/08	M 6 E 3 1 3 Q

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-36492 (P2000-36492)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番8号
(22) 出願日	平成12年2月15日 (2000.2.15)	(72) 発明者	長谷 宏明 東京都千代田区丸の内二丁目2番8号 三 菱電機株式会社内
		(73) 発明者	岸 利博 東京都千代田区丸の内二丁目2番8号 三 菱電機株式会社内
		(74) 代理人	100102439 弁理士 宮田 金雄 (外1名)

最終頁に続く

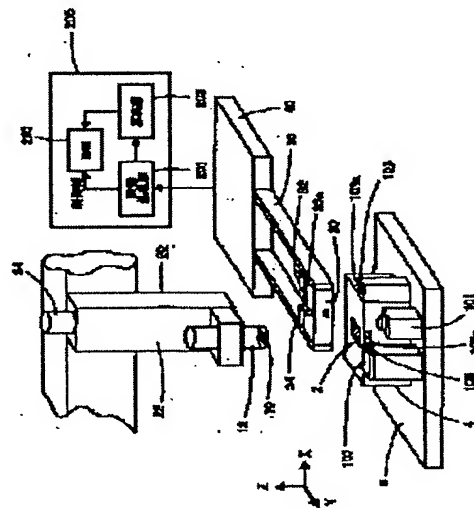
(54) 【発明の名称】 電子部品の実装装置及びその実装方法

(57) 【要約】

【課題】 校正が簡易な電子部品の実装装置を得ること。

【解決手段】 上点マーク103aを、撮像するチップカメラ32と、下点マーク105aを撮像する基板カメラ34と、上点マーク103a及び下点マーク105aを撮像する相対位置カメラ101と、を備えた電子部品の実装装置であって、チップカメラ32及び基板カメラ34により撮像された情報に基づいて、チップカメラ32及び基板カメラ34の第1、第2の座標系における点

マーク103a、105aの位置を求めると共に、相対位置カメラ101により撮像された情報に基づいて点マーク103a、105aの相対位置カメラ101の第3の座標系における点マーク103a、105aの第3、第4の位置を求める画像処理201と、第1から第3の座標系の何れかの座標系を基準にして第1、第2の位置を、第3、第4の位置に基づいて校正量を求める算出203とを備えたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の対象物に標された第 1 の基準マークを、撮像する第 1 の撮像手段と、  
上記第 1 の対象物と反対方向に配置されると共に、第 2 の対象物に標された第 2 の基準マークを撮像する第 2 の撮像手段と、

上記第 1 及び第 2 の基準マークを撮像する第 3 の撮像手段と、を備えた電子部品の実装装置であって、  
上記第 1 及び第 2 の撮像手段により撮像された情報に基づいて、上記第 1 及び第 2 の撮像手段の第 1、第 2 の座標系における上記第 1、第 2 の基準マークの第 1、第 2 の位置を求めると共に、

上記第 3 の撮像手段により撮像された情報に基づいて上記第 1、第 2 の基準マークの上記第 3 の撮像手段の第 3 の座標系における上記第 1、第 2 の基準マークの第 3、第 4 の位置を求める画像処理手段と、

上記第 1 から第 3 の座標系の何れかの座標系を基準にして上記第 1、第 2 の位置を、上記第 3、第 4 の位置に基づいて傾き量を求める算出手段と、

を備えたことを特徴とする電子部品の実装装置。

【請求項 2】 第 1 の対象物に標された第 1 の基準マークを、撮像する第 1 の撮像手段と、  
上記第 1 の対象物と反対方向に配置されると共に、第 2 の対象物に標された第 2 の基準マークを撮像する第 2 の撮像手段と、

上記第 1 及び第 2 の基準マークを撮像する第 3 の撮像手段と、備えた電子部品の実装方法において、

上記第 1 及び第 2 の撮像手段により撮像された情報に基づいて、上記第 1 及び第 2 の撮像手段の第 1、第 2 の座標系における上記第 1、第 2 の基準マークの第 1、第 2 の位置を求めるステップと、

上記第 3 の撮像手段により撮像された情報に基づいて上記第 1、第 2 の基準マークの上記第 3 の撮像手段の第 3 の座標系における上記第 1、第 2 の基準マークの第 3、第 4 の位置を求めるステップと、

上記第 1 から第 3 の座標系の何れかの座標系を基準にして上記第 1、第 2 の位置を、上記第 3、第 4 の位置に基づいて傾き量を求めるステップと、

を備えたことを特徴とする電子部品の実装方法。

【請求項 3】 上記第 1 及び上記第 2 の撮像手段を固定すると共に、X、Y 方向に移動させる第 1 のテーブルと、

上記第 3 の撮像手段を固定すると共に、X、Y 方向に移動させる第 2 のテーブルと、

上記第 1 から上記第 3 の何れかの撮像手段を基準として、上記第 1 の座標系と上記第 2 の座標系との傾きの傾き量を求める傾き量算出手段と、

備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子部品の実装装置。

【請求項 4】 上記第 1 のテーブルを移動して、上記第

1 の撮像手段が上記第 1 の基準マークを撮像し、上記画像処理手段が上記第 1 の座標系において第 1 の基準マークの第 1 の移動量を求めると共に、

上記第 2 の撮像手段が上記第 2 の基準マークを撮像し、上記画像処理手段が第 2 の座標系において上記第 2 の基準マークの第 2 の移動量を求め、

上記傾き量算出手段が上記第 1 及び第 2 の移動量に基づいて上記第 1 の座標系に対する上記第 2 の座標系の傾きを求める算出ステップと、

上記第 2 のテーブルを移動して、上記第 3 の撮像手段が上記第 1 の基準マークを撮像して、上記画像処理手段が上記第 3 の座標系における上記第 1 の基準マークの第 3 の移動量を求めると共に、

上記第 2 の撮像手段が上記第 2 の基準マークを撮像して、上記画像処理手段が上記第 2 の座標系において上記第 2 の基準マークの第 4 の移動量を求め、

上記傾き量算出手段が上記第 3 及び第 4 の移動量に基づいて上記第 2 の座標系に対する上記第 3 の座標系の傾きを求める算出ステップと、

を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 5】 上記第 1 及び第 2 の基準マークと、上記第 1 から第 3 の撮像手段の撮影口と、をほぼ一直線上にして撮像する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子部品の実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子部品の実装装置及びその実装方法における二つの座標系の相対位置の校正に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の電子部品の実装装置を図 6 によって説明する。図 6 において、電子部品の実装装置は、基板 2 を載せた四角柱状の台 4 を有すると共に、台 4 を X、Y 軸方向に移動可能な基板用テーブル 6 と、電子部品としてのチップ 10 を吸着するヘッド 12 と、Z 軸方向に移動可能なヘッド機構 20 と、基板 2 及びチップ 10 を撮像するカメラユニット 30 を、二つの平行に設けられた連結板 36 を介して固定すると共に、X、Y 軸方向に移動可能なカメラ用テーブル 40 と、画像処理部 52 と RAM 54 とを有する制御部 50 とを備えている。

【0003】ヘッド機構 20 には、ヘッド 12 を下部に有する上下移動機構 22 が設けられており、上下移動機構 22 の上端に固定されたモータ 24 の回転によってヘッド 12 を上昇及び下降させるように構成されている。カメラユニット 30 には、内側にチップ 10 を撮像するためのチップカメラ 32 と、基板 2 を撮像するための基板カメラ 34 とが固定され、中央の上面及び下面に円形の撮影口 30a が設けられており、チップ 10 を撮像す

る光が点線のような経路を経てチップカメラ32に撮像され、同時に、基板2を撮像する光が点線のような経路を経て基板カメラ34に撮像されるように形成されている。

【0004】上記のように構成された電子部品の実装装置のチップカメラ32と基板カメラ34とに生じるずれ量の校正について説明する。まず、チップ10に相当する、中央に十字のマークをしたガラスチップを、ヘッド12に吸着した状態において、チップカメラ32はガラスチップを撮像し、画像処理部52は、該撮像に基づいてガラスチップの十字の中心点を第1の座標系において、 $X$ 、 $Y$  (0, 0) としてRAM54に記憶する。基板2に相当する中央に十字のマークをしたガラス板を台4に保持した状態において、基板カメラ34はガラス板を撮像し、画像処理部52は、撮像に基づいてガラス板の十字の中心点を第2の座標系において、 $X$ 、 $Y$  (0, 0) としてRAM54に記憶する。

【0005】ヘッド機構20、 $X$ 、 $Y$ テーブル6、40を動作させてガラスチップをガラス板上に載せ、この二つのチップを重ね合わせたまま移動して、顕微鏡の検視台（図示せず）の上に載せ、両者の十字マークのずれを第1の座標系  $X$ 、 $Y$  (0, 0) から  $\pm\Delta X$ 、 $\pm\Delta Y$  として測定する。このずれをRAM54に記憶されている第2の座標系において、( $\pm\Delta X$ 、 $\pm\Delta Y$ ) を変更してRAM54に記憶する。

【0006】次に、温度変化などにより、カメラユニット30に微小な傾きが生じ、チップカメラ32と基板カメラ34との座標系の相対位置が変化するので、校正治具60を用いて以下のように校正している。ここで、校正治具60は、チップカメラ32と基板カメラ34の相対的位置関係を校正するためのもので、略し形状の基台62が設けられており、この基台62の垂直部には、マーク64aが標された円盤部を有するチップマーク柱64と、基板カメラ34が撮像するマーク65aが標された円盤部を有する基板マーク柱65と、を備えている。

【0007】まず、基準温度における基準位置を得るために、カメラユニット30を校正治具60のチップマーク柱64と基板マーク柱65との間に挿入し、チップカメラ32はマーク64aを撮像し、基板カメラ34はマーク65aを撮像し、画像処理部52は、各マーク64a、65aの中心位置を各カメラ座標の基準位置として求めて、RAM54に記憶する。

【0008】次に、温度変動後の校正量を得るために、同様に、カメラユニット30を校正治具60のチップマーク柱64と基板マーク柱65との間に挿入し、チップカメラ32はマーク64aを撮像し、基板カメラ34はマーク65aを撮像し、画像処理部52は、各マーク64a、65aの中心位置の変動量を各カメラ座標において求め、RAM54に記憶したカメラ座標の基準位置との差を演算し、校正量として各カメラの座標系の相対位

置関係の基準位置を変更してRAM54に記憶する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記電子部品の実装装置は、チップカメラ32の座標系と基板カメラ34との座標系の相対位置関係を校正する作業が煩雑であり、且つ、温度変動などの校正作業も煩雑であるという問題点があった。

【0010】この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、校正が簡易な電子部品の実装装置及びその実装方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明に係る電子部品の実装装置は、第1の対象物に標された第1の基準マークを、撮像する第1の撮像手段と、上記第1の対象物と反対方向に配置されると共に、第2の対象物に標された第2の基準マークを撮像する第2の撮像手段と、上記第1及び第2の基準マークを撮像する第3の撮像手段と、を備えた電子部品の実装装置であって、上記第1及び第2の撮像手段により撮像された情報に基づいて、上記第1及び第2の撮像手段の第1、第2の座標系における上記第1、第2の基準マークの第1、第2の位置を求めると共に、上記第3の撮像手段により撮像された情報に基づいて上記第1、第2の基準マークの上記第3の撮像手段の第3の座標系における上記第1、第2の基準マークの第3、第4の位置を求める画像処理手段と、上記第1から第3の座標系の何れかの座標系を基準にして上記第1、第2の位置を、上記第3、第4の位置に基づいて校正量を求める算出手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0012】他の発明に係る電子部品の実装方法は、第1の対象物に標された第1の基準マークを、撮像する第1の撮像手段と、上記第1の対象物と反対方向に配置されると共に、第2の対象物に標された第2の基準マークを撮像する第2の撮像手段と、上記第1及び第2の基準マークを撮像する第3の撮像手段と、を備えた電子部品の実装方法において、上記第1及び第2の撮像手段により撮像された情報に基づいて、上記第1及び第2の撮像手段の第1、第2の座標系における上記第1、第2の基準マークの第1、第2の位置を求めるステップと、上記第3の撮像手段により撮像された情報に基づいて上記第1、第2の基準マークの上記第3の撮像手段の第3の座標系における上記第1、第2の基準マークの第3、第4の位置を求めるステップと、上記第1から第3の座標系の何れかの座標系を基準にして上記第1、第2の位置を、上記第3、第4の位置に基づいて校正量を求めるステップと、を備えたことを特徴としたものである。

【0013】他の発明に係る電子部品の実装装置は、第1及び上記第2の撮像手段を固定すると共に、 $X$ 、 $Y$ 方向に移動させる第1のテーブルと、第3の撮像手段を固定すると共に、 $X$ 、 $Y$ 方向に移動させる第2のテーブル

と、第1から第3の何れかの撮像手段を基準として、第1の座標系と第2の座標系との傾きの校正量を求める傾き算出手段を、備えたことを特徴とするものである。

【0014】他の発明に係る電子部品の実装方法は、第1のテーブルを移動して、第1の撮像手段が第1の基準マークを撮像し、画像処理手段が第1の座標系において第1の基準マークの第1の移動量を求めると共に、第2の撮像手段が第2の基準マークを撮像し、画像処理手段が第2の座標系において上記第2の基準マークの第2の移動量を求め、上記傾き算出手段が上記第1及び第2の移動量に基づいて上記第1の座標系に対する上記第2の座標系の傾きを求める算出ステップと、第2のテーブルを移動して、第3の撮像手段が上記第1の基準マークを撮像して、上記画像処理手段が上記第3の座標系における上記第1の基準マークの第3の移動量を求めると共に、上記第2の撮像手段が上記第2の座標系において上記第2の基準マークの第4の移動量を求め、上記傾き算出手段が上記第3及び第4の移動量に基づいて上記第2の座標系に対する上記第3の座標系の傾きを求める算出ステップと、を備えたことを特徴とするものである。

【0015】他の発明に係る電子部品の実装装置は、第1及び第2の基準マークと、第1から第3の撮像手段の撮影口と、をほぼ一直線上にして撮像したものである。

【0016】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この発明の実施の形態を図1によって説明する。図1はこの発明の実施の形態を示す電子部品の実装装置の全体図である。図1中、図6と同一符号は同一又は相当部分を示して説明を省略する。図1において、電子部品の実装装置は、チップ10を撮像するための第1の撮像手段としてのチップカメラ32と、基板2を撮像するための第2の撮像手段としての基板カメラ34と、チップカメラ32と基板カメラ34との相対位置検出を検出せしめる第3の撮像手段としての相対位置カメラ101と、相対位置カメラ101及びチップカメラ32で認識できるようにガラス板の中央に第1の基準マークとしての下点マーク103aを照写させた第1の対象物としての上レチクル103と、相対位置カメラ101及び基板カメラ34で認識できるようにガラス板の中央に第2の基準マークとしての上点マーク105aを照写させた第2の対象物としての下レチクル105と、下レチクル105を相対位置カメラ101の上部へ出し入れするためのシリンダ107と、から成っている。

【0017】制御部200は、チップカメラ32、基板カメラ34、相対位置カメラ101が撮像した像を処理してX、Y座標値を求める画像処理部201と、該座標値に基づいてチップカメラ32、基板カメラ34の座標

$$x4b = x3b - x2c + x4c \cdots \cdots (1)$$

$$y4b = y3b - y2c + y4c \cdots \cdots (2)$$

系のずれ（傾きを含む）を校正するための校正値を算出する算出手段及び傾き算出手段としての算出部203と、該校正値、画像処理部201のX、Y座標値を記憶するRAM205とを備えている。

【0018】次に、チップカメラ32の座標系と基板カメラ34の座標系の校正について図1及び図2を参照して説明する。まず、ヘッド12に上レチクル103を吸着した後、シリンダ105は相対位置カメラ101が上レチクル103の上点マーク103aを中央に認識するように水平移動して停止する。第1のテーブルとしてのカメラ用テーブル40および第2のテーブルとしての基板用テーブル6を移動して、図2に示すように、上レチクル103の上点マーク103a、カメラユニット30の撮影口30a、下レチクル105の下点マーク105a、相対位置カメラ101がほぼ同一直線上になるように配置する。

【0019】かかる状態において、チップカメラ32は上点マーク103aを撮像し、画像処理部201は該撮像情報に基づいて上点マーク103aを、第1の座標系としてのチップカメラ座標系により位置P1a（x1a、y1a）として求め、相対位置カメラ101は下点マーク105aを撮像し、画像処理部201は該撮像情報に基づいて下点マーク105aを、第3の座標系としての相対位置カメラ座標系により位置P2c（x2c、y2c）として求める。基板カメラ34は下点マーク105aを撮像し、画像処理部201は該撮像情報に基づいて下点マーク105aを、第2の座標系としての基板カメラ座標系の位置P3b（x3b、y3b）として求める。

【0020】次に、カメラ用テーブル40、下レチクル105を待避してヘッド12を下降し、上点マーク103aの高さを、チップ10に基板2を載せる位置まで下降させる。ここで、該位置にするのは、ヘッド機構20の上下移動機構22の移動誤差を考慮したためである。相対位置カメラ101は上点マーク103aを撮像し、画像処理部201は該撮像情報に基づいて上点マーク103aの中心を、相対位置カメラ座標系により位置P4c（x4c、y4c）を求める。

【0021】ここで、図3は各座標系の関係を示したもので、チップカメラ座標系はXa-Ya、基板カメラ座標系はXb-Yb、相対位置カメラ座標系はXc-Ycで示している。各座標系間の傾きがない場合は、位置P3b、P2cは、同一点を測定しているので、P3b = P2cとすると、位置P4c（x4c、y4c）を基板カメラ座標系で示した点を位置P4b（x4b、y4b）とすると、位置P4b（x4b、y4b）は下式となる。

【0022】チップカメラ座標系の位置 $P1a(x1a, y1a)$ は、ヘッド12が下降し、チップ10が基板2の上に搭載される時には、基板カメラ座標系の位置 $P4b(x4b, y4b)$ の点となる。すなわち、基

$$x b = x a + \alpha \cdots \cdots (3)$$

$$y b = y a + \beta \cdots \cdots (4)$$

$$\text{ここに、} \alpha = x3b - x2c + x4c - x1a \cdots \cdots (5)$$

$$\beta = y3b - y2c + y4c - y1a \cdots \cdots (6)$$

算出部203は上記(5)及び(6)式よりずれ量 $\alpha$ 、 $\beta$ 値を求めてRAM205に記憶することによりチップカメラ座標系と基板カメラ座標系の校正をすることができる。

【0023】実施の形態2。この発明の他の実施の形態を図1、図4、図5によって説明する。この実施の形態は、チップカメラ32と基板カメラ34とに傾きがある

$$x b' = x a' \cos \theta ab - y a' \sin \theta ab + \alpha' \cdots \cdots (7)$$

$$y b' = x a' \sin \theta ab + y a' \cos \theta ab + \beta' \cdots \cdots (8)$$

上記(5)、(6)式から類推して相対位置関係式は $X$ 成分のずれ量を $\alpha'$ 、 $Y$ 成分のずれ量を $\beta'$ とすると、下記となる。

$$\alpha' = x3b - x2c' + x4c' - x1a' \cdots \cdots (9)$$

$$\beta' = y3b - y2c' + y4c' - y1a' \cdots \cdots (10)$$

$$\text{ここに、} x2c' = x2c \cos \theta cb - y2c \sin \theta cb$$

$$x4c' = x4c \cos \theta cb - y4c \sin \theta cb$$

$$x1a' = x1a \cos \theta ab - y1a \sin \theta ab$$

$$y2c' = x2c \sin \theta cb + y2c \cos \theta cb$$

$$y4c' = x4c \sin \theta cb + y4c \cos \theta cb$$

$$y1a' = x1a \sin \theta ab + y1a \cos \theta ab$$

である。

【0024】また、前記各座標系間の傾き $\theta ab$ 、 $\theta cb$ とすると下記のように表現できる。

$$\theta ab = -\theta a + \theta Ab \cdots \cdots (11)$$

$$\theta cb = -\theta c + \theta Bb \cdots \cdots (12)$$

ここに、 $\theta a$ =チップカメラ座標系に対するカメラ用テーブル座標系の傾き

$\theta Ab$ =基板カメラ座標系に対するカメラ用テーブル座標系の傾き

$\theta c$ =基板用テーブル座標系に対する相対位置カメラ座標系の傾き

$\theta Bb$ =基板カメラ座標系に対する基板用テーブル座標系の傾き

【0025】ここで、傾き $\theta a \sim \theta Bb$ を図5を参照して下記のように求める。図5は、傾き $\theta a \sim \theta Bb$ を求めるための基板カメラ座標系(a)、チップカメラ座標系(b)、相対位置座標系(c)による説明図である。まず、ヘッド12に上レチクル103を吸着した状態において、チップカメラ32は、上レチクル103のマーク103aを撮像し、図5(b)に示すようにカメラ用テーブル40を $X$ 方向に微小移動 $\Delta x$ した後、マーク103aを撮像して、画像処理部201は、該二つのマーク

板カメラ座標系を基準として、基板カメラ( $x b, y b$ )とチップカメラ( $x a, y a$ )との相対位置関係式は $X$ 成分のずれ量を $\alpha$ 、 $Y$ 成分のずれ量を $\beta$ とすると、下記となる。

場合、座標系において、該傾きを構成するものである。

図4に示すように、各座標系間に傾きがあった場合は、基板カメラ座標系 $Xb-Yb$ を基準とし、チップカメラ座標系 $Xa-Ya$ の傾きを $\theta ab$ 、相対位置カメラ座標系 $Xc-Yc$ の傾きを $\theta cb$ とするとチップカメラ( $x a', y a'$ )に対する基板カメラ( $x b', y b'$ )の相対位置関係式は下記となる。

103aの $Y$ 軸成分の値から、第1の移動量 $\Delta y1$ 値を

求めて算出部203は下式により傾き $\theta a$ を求めてRAM205に記憶する。

$$\theta a = \sin^{-1}(\Delta y1 / \Delta X) \cdots \cdots (13)$$

【0026】ヘッド12に上レチクル103を吸着した状態において、相対位置カメラ101は、マーク103aを撮像し、図5(c)に示すように基板用テーブル6を $X$ 方向に微小移動 $\Delta x$ した後、マーク103aを撮像して、画像処理部201は該二つのマーク103aの $Y$ 軸成分の値から、第3の移動量 $\Delta y2$ 値を求めて算出部203は下式により傾き $\theta c$ を求めてRAM205に記憶する。

$$\theta c = \sin^{-1}(\Delta y2 / \Delta X) \cdots \cdots (14)$$

【0027】基板カメラ34は下レチクル105のマーク105aを撮像し、図5(a)に示すようにカメラ用テーブル40又は基板用テーブル6を $X$ 方向に微小移動した後、マーク105aを撮像して、画像処理部201は、該二つのマーク105aの $Y$ 軸成分の値を求めてから、第2の移動量 $\Delta y3$ 、第4の移動量 $\Delta y4$ を求めて算出部203は下式により傾き $\theta Ab$ 、 $\theta Bb$ を求めてRAM205に記憶することによりチップカメラ32と基板カメラ34とに生じた傾きをチップカメラ座標系と基板カメラ座標系において校正できる。

$$\theta Ab = \sin^{-1}(\Delta y3 / \Delta X) \cdots \cdots (15)$$

$$\theta Bb = \sin^{-1}(\Delta y4 / \Delta X) \cdots \cdots (16)$$

なお、上記実施の形態では、カメラ用テーブル40及び基板用テーブル6を $X$ 方向に移動して、移動量 $\Delta y1 \sim \Delta y4$ を求めたが、カメラ用テーブル40及び基板用テーブル6を $Y$ 方向に移動して、移動量 $\Delta x1 \sim \Delta x4$ を求めても良い。

【0028】また、上記実施の形態では、上レチクル103を用いたが、ヘッド12にマークを付けたり、ヘッド12の形状における特徴点をカメラで認識してヘッド

12の位置を求めても良い。

【0029】

【発明の効果】この発明によれば、第1及び第2の撮像手段により撮像された情報に基づいて、第1及び第2の撮像手段の第1、第2の座標系における上記第1、第2の基準マークの第1、第2の位置を求めると共に、第3の撮像手段により撮像された情報に基づいて第1、第2の基準マークの上記第3の撮像手段の第3の座標系における上記第1、第2の基準マークの第3、第4の位置を求める画像処理手段と、上記第1から第3の座標系の何れかの座標系を基準にして上記第1、第2の位置を、上記第3、第4の位置に基づいて校正量を求める校正量算出手段と、を備えたので、第1の座標系の第1の基準マークの位置と、第2の座標系の第2の基準マークの位置とを、精度良く校正量を求めることができるという効果がある。

【0030】他の発明によれば、第1及び第2の撮像手段を固定すると共に、X、Y方向に移動させる第1のテーブルと、第3の撮像手段を固定すると共に、X、Y方向に移動させる第2のテーブルと、第1から第3の何れかの撮像手段を基準として、第1の撮像手段と第2の撮像手段との傾きの校正量を求める傾き量算出手段と、を備えたので、第1の撮像手段と第2の撮像手段との傾きの校正量を簡易に求めることができるという効果がある。

【0031】他の発明によれば、第1の撮像手段と第2の撮像手段との傾きの校正量を簡易に演算できるという効果がある。

【0032】他の発明によれば、第1及び第2の基準マークと、第1から第3の撮像手段の撮影口と、をほぼ一直線上にして撮像したので、第1から第3の撮像手段の

移動精度の影響を受けずに、校正量を求めることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態による電子部品の実装装置を示す全体構成図である。

【図2】 図1における、カメラユニットの撮影口と、相対位置カメラと、上レチクル、下レチクルを一直線上に配置した側面図である。

【図3】 図1における、チップカメラ座標系(a)、基板カメラ座標系(b)、相対位置座標系(c)による基準マークの認識画像図である。

【図4】 この発明の他の実施の形態による基板カメラ座標系(a)、チップカメラ座標系(b)、相対位置座標系(c)による基準マークの認識画像図である。

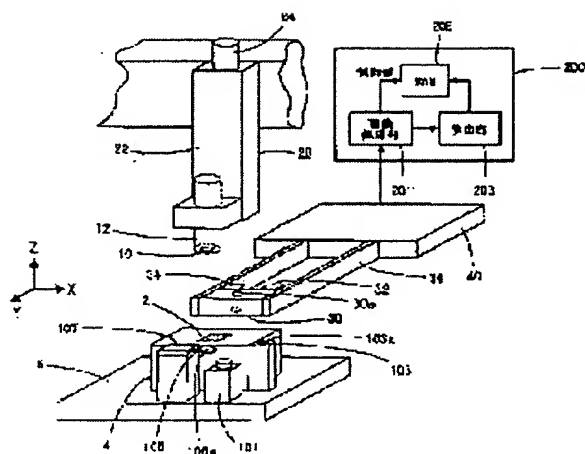
【図5】 この発明の他の実施の形態による傾き $\theta_{Aa} \sim \theta_{Bb}$ を求めるための基板カメラ座標系(a)、チップカメラ座標系(b)、相対位置座標系(c)による説明図である。

【図6】 従来の電子部品の実装装置を示す全体構成図である。

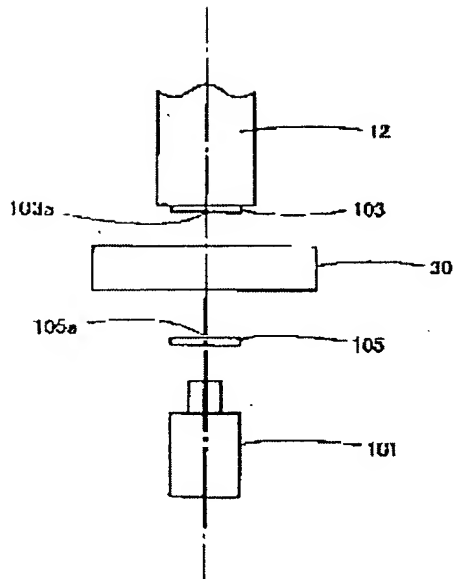
【符号の説明】

30a 撮影口、32 チップカメラ（第1の撮像手段）、34 基板カメラ（第2の撮像手段）、101 相対位置カメラ（第3の撮像手段）、103 上レチクル（第1の対象物）、103a 上点マーク（第1の基準マーク）、105 下レチクル（第2の対象物）、105a 下点マーク（第2の基準マーク）、201 画像処理部、205 算出部（算出手段、傾き量算出手段）。

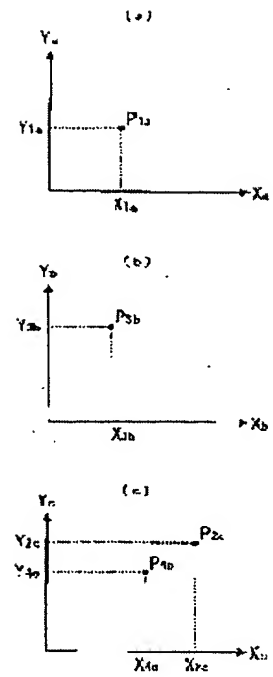
【図1】



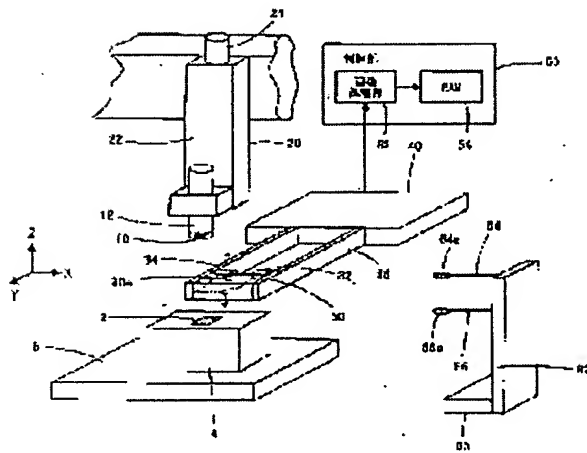
【図2】



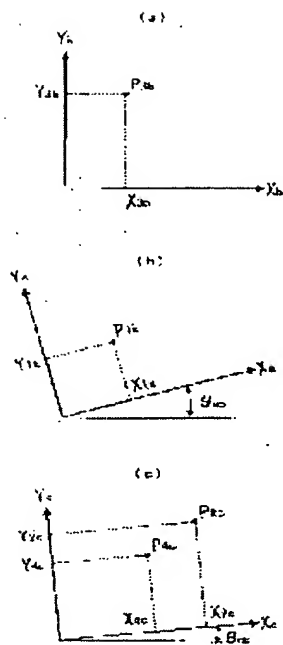
【図3】



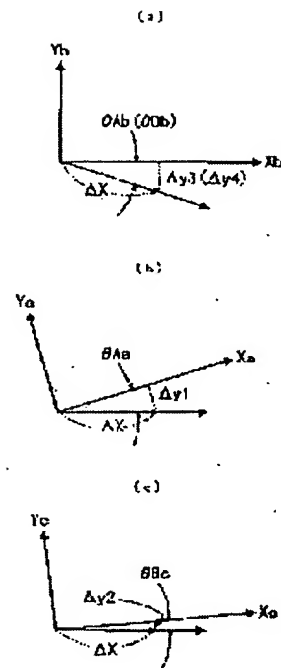
【図5】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 永井 清春  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 岡村 利光  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 大賀 琢也  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム(参考) 5E313 AA02 AA11 CC04 DD03 DD13  
EE03 EE24 EE35 EE37 FF24  
FF26 FF28 FF29 FF32 FF40

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**